

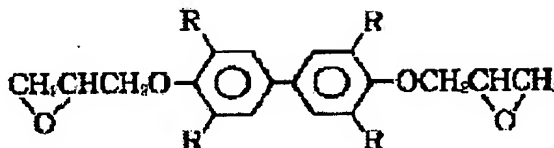
## RESIN COMPOSITION FOR SEMICONDUCTOR SEALING AND SEMICONDUCTOR DEVICE SEALED THEREWITH

**Patent number:** JP7278415  
**Publication date:** 1995-10-24  
**Inventor:** INO SHIGEKI; others: 01  
**Applicant:** SHIN ETSU CHEM CO LTD  
**Classification:**  
- international: C08L63/00; C08G59/24; C08G59/62; C08K3/22; C08K7/18; H01L23/29; H01L23/31  
- european:  
**Application number:** JP19940099285 19940413  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP7278415

**PURPOSE:** To obtain a highly heat-conductive resin composition for semiconductor sealing by mixing an epoxy resin component containing a biphenyl epoxy resin represented by a specified formula with a phenolic resin and spherical alumina having a specified particle size distribution.

**CONSTITUTION:** Three spherical aluminas having different particle diameter peaks are mixed with each other in a specified ratio to obtain a spherical alumina composition having a particle size distribution in which maximum peaks appear in the ranges of 0.4-0.7  $\mu\text{m}$ , 12-18  $\mu\text{m}$  and 30-38  $\mu\text{m}$ , respectively, the proportion of particles with particle diameters of 1-2  $\mu\text{m}$  is 5wt.% or below, and the proportion of particles with particle diameter of 60  $\mu\text{m}$  or above is 5wt.% or below. An epoxy resin component containing at least 50wt.% biphenyl epoxy resin represented by the formula (wherein R is H, Br, an alkyl or an alkenyl) is mixed with a phenolic resin of a hydroxyl equivalent of 120g/mol or above in an OH/epoxy ratio of 0.5-1.5, the resulting mixture is further mixed with 70-95wt.% or above prepared spherical alumina composition and other fillers to obtain a highly heat-conductive resin composition for semiconductor sealing.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-278415

(43) 公開日 平成7年(1995)10月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 63/00	N K V			
C 0 8 G 59/24	N H Q			
59/62	N J S			
C 0 8 K 3/22				
		8617-4M	H 0 1 L 23/ 30	R
		審査請求 未請求	請求項の数 2	F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-99285

(22) 出願日 平成6年(1994)4月13日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 井野 茂樹

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

(72) 発明者 塩原 利夫

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

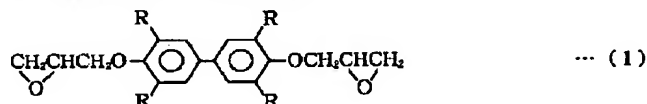
(74) 代理人 弁理士 小島 隆司

(54) 【発明の名称】 半導体封止用樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】 (修正有)

\* キシ樹脂を50重量%以上含有するエポキシ樹脂成分

【構成】 (A) 式(1)で示されるビフェニル型エポ\*



(式中、Rは水素原子、臭素原子、アルキル基又はアルケニル基を示す。)

(B) 水酸基当量が120g/mol以上のフェノール樹脂、及び

(C) 球状アルミナ

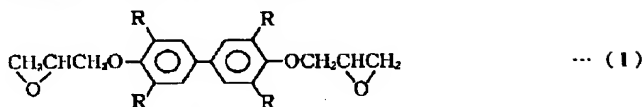
を必須成分とする半導体封止用樹脂組成物において、上記球状アルミナが、0.4~0.7μm、12~18μ

m及び30~38μmの3つの間に極大ピークを有することを特徴とする半導体封止用樹脂組成物。

【効果】 従来の高熱伝導性封止樹脂組成物よりも充填材を高充填でき、半導体封止用として優れた流動性、成形性を有し、かつ高熱伝導性、低応力性、耐半田クラック性に優れた硬化物を与える。

\* シ樹脂成分

【化1】



18622号)が行われている。しかし、窒化ケイ素や窒化アルミを無機質充填材として用いると耐温信頼性等の信頼性が大きく低下するという欠点があり、また結晶シリカを用いると線膨張係数が大きくなり、低応力性を必要とする封止材の充填材には不適当なものであった。そこで、現在では窒化ケイ素や窒化アルミより比較的信頼性を低下させず、線膨張係数も小さいアルミナがこのような高熱伝導性無機質充填材として好適に用いられている。

【0005】一方、集積回路の高速化が進むにつれてさらなる熱伝導率の向上が必要とされているため、高熱伝導充填材を高充填する技術が必要となっている。例えば、アルミナの充填率を上げる方法としては、平均粒径が $8\sim 35\mu\text{m}$ の粗粒アルミナに平均粒径が $0.1\sim 4\mu\text{m}$ の微粒の球状アルミナ及び／又はシリカを充填材全体の $2\sim 35$ 重量%混合して流動性を向上させる方法（特開平4-18445号）等が挙げられるが、この方法は流動性が粒度分布に大きく左右されることに注目しておらず、結果として流動性の向上が不十分なものとなっている。このように粒度分布の調整による高流動化が検討されていないためにアルミナを高充填できず、熱伝導率が $90\times 10^{-1}\text{cal/cm}\cdot\text{s}\cdot^{\circ}\text{C}$ 程度の硬化物しか得られていないのが現状であり、さらなる低線膨脹化や高熱伝導率化は未だ実現されていない。

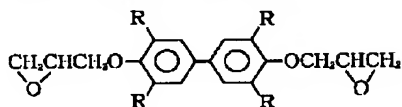
【0006】更に、近年半導体集積回路の分野においては、パッケージ実装方式が表面実装型へ移行するに伴い、耐半田クラック性が重大な問題となっている。そこで、アルミナ含有系では、アルミナ繊維を含有させて強度を高めたりする方法（特開昭61-218622号）等が考えられるが、繊維状の充填材を含有させると流動性が低下して充填材を高充填できず、熱伝導性が乏しいものしか得られないという問題がある。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、流動性、成形性に優れ、しかも高热伝導性で低応力性、耐半田クラック性に優れた硬化物を与える半導体封止用樹脂組成物及び該樹脂組成物の硬化物により封止された半導体装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、エポキシ樹脂として下記一般式（１）で示されるビフェニル型エポキシ樹脂を５０重量％以上含有してなるエポキシ樹脂成分を使用し、これと、水酸基当量が１２０ｇ／ｍｏｌ

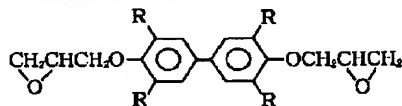
以上のフェノール樹脂と、球状アルミナとを組み合わせること、しかもこの場合この球状アルミナとして、 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 、 $1.2 \sim 1.8 \mu\text{m}$ 及び $3.0 \sim 3.8 \mu\text{m}$ の3つの間に極大ピークを有し、他の範囲にはこれらの極大ピークよりも高いピークを有さず、かつ $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の範囲の粒子径のものが5重量%以下、 $6.0 \mu\text{m}$ 以上の粒子径のものが5重量%以下である粒度分布を有するものを使用し、この球状アルミナを組成物全体の70~95重量%配合することにより、得られた半導体封止用組成物\*



... (1)

(式中、Rは水素原子、臭素原子、アルキル基又はアルケニル基を示す。)

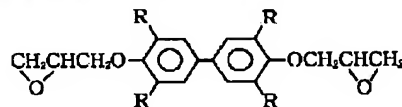
【0010】即ち、上述したように、従来より粒径の大きい充填材と粒径の小さい充填材とを組合せることにより、各種特性を改良した半導体封止用組成物は知られているが、本発明者が種々検討を重ねた結果によれば、最近の半導体集積回路の発展にあっては、単に粒径の大きい充填材と粒径の小さい充填材を組み合わせただけでは、半導体集積回路を封止する封止材に対する要求、即ち流動性、成形性に優れ、かつ高熱伝導性で低応力性、耐半田クラック性に優れた硬化物を与えるという諸特性を同時に十分満足し得ないものである。ところが、エポキシ樹脂の主成分として上記式(1)のビフェニル型エポキシ樹脂を用いると共に、 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の間に極大ピークを有し、しかも $1.2 \sim 1.8 \mu\text{m}$ と $3.0 \sim 3.8 \mu\text{m}$ の間にもそれぞれ極大ピークを有し、かつ $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 及び $6.0 \mu\text{m}$ 以上の粒子を実質的に含まない球状アルミナを使用した場合、意外にも上記封止材に対する諸要求を同時に満足した半導体封止用樹脂組成物が得られること※



... (1)

(式中、Rは水素原子、臭素原子、アルキル基又はアルケニル基を示す。)

【0013】以下、本発明を更に詳述すると、本発明の半導体封止用樹脂組成物を構成する(A)成分は下記一☆40



... (1)

【0015】ここで、上記式(1)中Rは、水素原子、臭素原子、アルキル基又はアルケニル基であるが、アルキル基としては、メチル基、エチル基等の炭素数1~5、好ましくは1~2のもの、アルケニル基としては、ビニル基、アリル基等の炭素数2~12、好ましくは2~6のものが挙げられる。なお、上記式(1)のRは、

\*が流動性、成形性に優れている上、高熱伝導性で低応力であり、耐半田クラック性に優れた硬化物を与えると共に、この封止用樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置は、高熱伝導性、低応力性、耐半田クラック性に優れ、しかも特性のバランスが良好であり、信頼性の高いものであることを知見し、本発明をなすに至ったものである。

【0009】

【化2】

※を、初めて見出したものである。

【0011】従って、本発明は、

(A) 下記一般式(1)で示されるビフェニル型エポキシ樹脂を50重量%以上含有するエポキシ樹脂成分

(B) 水酸基当量が $120 \text{ g/mol}$ 以上のフェノール樹脂、及び

(C) 球状アルミナ

を必須成分とする半導体封止用樹脂組成物において、上記球状アルミナが、 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 、 $1.2 \sim 1.8 \mu\text{m}$ 及び $3.0 \sim 3.8 \mu\text{m}$ の3つの間に極大ピークを有し、他の範囲にはこれらの極大ピークよりも高いピークを有さず、かつ $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の範囲の粒子径のものが5重量%以下、 $6.0 \mu\text{m}$ 以上の粒子径のものが5重量%以下である粒度分布を有し、上記球状アルミナを組成物全体の70~95重量%含有することを特徴とする半導体封止用樹脂組成物、及び、この組成物の硬化物で封止した半導体装置を提供する。

【0012】

【化3】

☆般式(1)で示されるビフェニル型エポキシ樹脂を50重量%以上含有するエポキシ樹脂成分である。

【0014】

【化4】

互に同一でも異っていてもよい。

【0016】本発明において、上記式(1)のビフェニル型エポキシ樹脂は、上述したようにエポキシ樹脂成分全体の50重量%以上、好ましくは70重量%以上、更に好ましくは90重量%以上含有するものであり、含有率が50重量%未満の場合には、無機質充填材の充填量

を増加させることが不可能となり、上述したような特性の向上が達成できなくなる。

【0017】本発明のエポキシ樹脂成分は上記ビフェニル型エポキシ樹脂以外のエポキシ樹脂を含有することができ、この場合のエポキシ樹脂としては、その分子中にエポキシ基を少なくとも2個有する化合物であれば、分子構造、分子量等は特に限定されず、例えば、ノボラック型、ビスフェノール型、多官能型、ナフタレン骨格含有エポキシ樹脂等を混合して用いることができるが、充填材を高充填した封止用樹脂組成物を得るためには、溶融粘度の低いエポキシ樹脂を使用することが特に好ましい。

【0018】上記エポキシ樹脂成分を含有した樹脂組成物は、著しく流動性に優れているため、無機質充填材の充填量を増加させることが可能となり、その結果、高熱伝導性、低応力性に優れた硬化物を与え、更には充填材の高充填化により低応力性、低吸水性に優れた硬化物となるために耐半田クラック性を向上させることができるものである。

【0019】本発明の組成物を構成する(B)成分のフェノール樹脂は、水酸基当量が120g/mol以上有するもので、エポキシ樹脂の硬化剤として使用され、これを含有させることにより、低応力性、低吸水性に優れた樹脂組成物を形成することができ、それにより耐半田クラック性を向上させることができるものである。上記フェノール樹脂としては、例えば、ナフタレン骨格含有フェノール樹脂、ビスクロベンタジエン骨格含有フェノール樹脂、アラルキル骨格含有フェノール樹脂等が挙げられ、これらの硬化剤は単独で又は2種以上を混合して用いることができる。なお、充填材を高充填した封止用樹脂組成物を得るためには、溶融粘度の低いフェノール樹脂を使用することが特に好ましい。

【0020】また、上記(B)フェノール樹脂は、水酸基当量が120g/mol以上有するものであるが、耐半田クラック性の向上を考慮すると水酸基当量は135g/mol以上が好ましい。

【0021】なお、(A)成分と(B)成分との配合量は、特に制限されないが、(A)成分に含まれるエポキシ基1モルに対して、(B)成分中に含まれるフェノール性OH基のモル比が0.5~1.5であることが好ましい。

【0022】次に、本発明の(C)成分は球状アルミナであり、この球状アルミナは、0.4~0.7 $\mu$ m、1.2~1.8 $\mu$ m及び3.0~3.8 $\mu$ mの3つの間に極大ピークを有し、他の範囲にはこれらの極大ピークよりも高いピークを有さず、かつ1~2 $\mu$ mの範囲の粒子径のものが5重量%以下、好ましくは2重量%以下、より好ましくは1重量%以下、6.0 $\mu$ m以上の粒子径のものが5重量%以下、好ましくは2重量%以下、より好ましくは1重量%以下である粒度分布を有するものとする必要があ

る。

【0023】この場合、0.4~0.7 $\mu$ mの粒径範囲のものの割合は10~40重量%、好ましくは15~30重量%、より好ましくは20~28重量%、1.2~1.8 $\mu$ mの範囲のものが40~70重量%、好ましくは45~60重量%、より好ましくは50~60重量%、3.0~3.8 $\mu$ mの範囲のものが5~30重量%、好ましくは10~25重量%、より好ましくは12~18重量%であることが望ましく、これにより本発明の目的を効果的に達成し得る。

【0024】なお、上記粒度分布は、レーザー回折式粒度分布測定装置(シーラス、HR850)による測定値である。

【0025】上記球状アルミナは、後述する実施例に示すように、例えば0.4~0.7 $\mu$ mの間と1.2~1.8 $\mu$ mの間にピークを有する球状アルミナと、4.0~6.0 $\mu$ m間にピークを有する球状アルミナと、2.5~3.5 $\mu$ mとの間にピークを有する球状アルミナとを適宜割合で混合することにより得ることができる。

【0026】なお、上述したアルミナとしては、その結晶構造が $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 等のアルミナ又はこれらの混合物としてのアルミナが挙げられるが、熱伝導率を向上させるためには $\alpha$ 化率が高いアルミナを用いることが好ましく、更に組成物の耐温信頼性を低下させないためには $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}$ イオン、 $\text{Cl}$ イオンの含有量が少ないアルミナを用いることが望ましい。

【0027】本発明においては、無機質充填材として上記球状アルミナを単独で用いてもよいが、必要により他の充填材を添加してもよい。他の充填材としては、平均粒子径7 $\mu$ m以下のシリカが好ましい。この場合、シリカは流動性を向上させるために球状シリカが好適である。

【0028】上記球状アルミナの配合量は、組成物全体の70~95重量%、好ましくは80~95重量%、更に好ましくは90~93重量%とすることが好ましい。また、他の充填材を併用する場合、球状アルミナは充填材全体の75~100重量%、特に80~100重量%とすることが好ましい。

【0029】このように上述した粒度分布の球状アルミナを上記配合量で用いることにより、著しく成形性、流動性に優れた樹脂組成物となるため無機質充填材の充填量を増加させることが可能となり、その結果、高熱伝導性、低応力性に優れた硬化物を与え、さらには充填材の高充填化により低応力性、低吸水性に優れた硬化物となるために耐半田クラック性が向上できる。

【0030】これに対し、上記以外の粒度分布を有する球状アルミナを含有する樹脂組成物を使用すると成形性、流動性が不十分なものとなり、充填材の充填量を増加させられなくなる。更に、形状が球状でないアルミナ粒子を用いると流動性が不十分なものとなり、充填材の

充填量を増加することができない。また、上述した球状アルミナの配合量を組成物全体の70重量%より少なくすると十分な熱伝導性が得られなくなる。

【0031】なお、本発明において、上記球状アルミナ、その他の充填材は、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤などのカップリング剤で予め表面処理することが低吸水性、耐熱衝撃性及び耐クラック性を向上させる点で好ましい。カップリング剤としてはγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシシラン、N-β(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアミノシラン、γ-メルカプトトリメトキシシラン等のメルカプトシランなどのシランカップリング剤を用いることが好ましい。この場合、表面処理に用いるカップリング剤量及び表面処理方法については特に制限されない。

【0032】また、本発明においては、上述した(A)成分と(B)成分との硬化反応を促進させるため硬化触媒を用いることが好ましい。この硬化触媒としては、硬化反応を促進させるものならば特に限定されず、例えば、トリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン、トリ(p-メチルフェニル)ホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィン、トリフェニルホスフィン・トリフェニルボレート、テトラフェニルホスフィン・テトラフェニルボレートなどのリン系化合物、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、α-メチルベンジルジメチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5.4.0)ウンデセン-7などの第3級アミン化合物、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾールなどのイミダゾール化合物等を使用することができる。

【0033】本発明の半導体封止用樹脂組成物は、(A)、(B)、(C)成分を必須成分とするものであるが、本発明の目的に反しない限度において、また必要に応じて、ワックス類、難燃剤、着色剤等を添加配合することができる。

【0034】本発明の封止樹脂組成物を成形材料として調製する場合の一般的な方法としては、エポキシ樹脂、硬化剤、上記無機質充填材、その他の添加物を所定の組成比で配合し、これをミキサー等によって十分均一に混合した後、熟ロール又はニーダー等による熔融混合処理を行い、次いで、冷却固化させ、適当な大きさに粉砕して成形材料とすることができる。このようにして得られた成形材料は、半導体装置をはじめとする電子部品或いは電気部品の封止、被覆に用いることができ、優れた特性と信頼性とを付与することができる。

【0035】本発明の半導体装置は、上記の封止用樹脂

組成物を用いて、半導体素子を封止することにより容易に製造することができる。封止を行う半導体素子としては、例えば集積回路、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード等が挙げられるが、特に制限されるものではない。封止の最も一般的な方法としては、トランスファー成形法が挙げられる。上記封止樹脂組成物の硬化条件は165~175℃、1~3分とすることができ、また成形後にさらに加熱して後硬化させることが好ましく、その時の後硬化は150℃以上の加熱条件で行うことが望ましい。

【0036】

【発明の効果】本発明の半導体封止用樹脂組成物は、低粘度エポキシ樹脂と特定の粒度分布を有する球状アルミナとを用いたことにより、従来の高熱伝導性封止樹脂組成物よりも充填材を高充填でき、半導体封止用として優れた流動性、成形性を有し、かつ高熱伝導性、低応力性、耐半田クラック性に優れた硬化物を与える。従って、本発明の樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置は、高熱伝導性、低応力性、耐半田クラック性に優れると共に特性のバランスが良好であり、信頼性の高いものとなる。

【0037】

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、以下の例において部はいずれも重量部を示す。

【0038】〔実施例1〕図2に示す粒度分布を有する球状アルミナB、図3に示す粒度分布を有する球状アルミナC、図4に示す粒度分布を有する球状アルミナDを重量比で40:22:6の割合で混合し、図1に示す粒度分布を有する球状アルミナAを得た。

【0039】次に、この球状アルミナA98重量%と平均粒径1.3μmの球状シリカ2重量%とからなる充填材を表1に示す成分と熟2本ロールにて均一に熔融混合し、冷却粉砕して半導体封止用樹脂組成物を得た。なお、充填材の配合量は、表1中の樹脂成分100部に対し900部とした。

【0040】〔比較例1〕球状アルミナBを球状アルミナAの代りに用いる以外は上記実施例1と同様にして樹脂組成物を得た。

【0041】〔比較例2〕球状アルミナBと球状アルミナCとを重量比40:28で混合した球状アルミナを用いる以外は実施例1と同様にして樹脂組成物を得た。

【0042】〔比較例3〕特開平4-18445号公報において最も良好な流動性を示している粒度分布を有する高熱伝導性充填剤(平均粒径が24μmのアルミナを4.7重量%、平均粒径が10μmのアルミナを8.1.3重量%、平均粒径が1μmの微粒の球状シリカを14.1重量%含有する充填剤)を用いる以外は実施例1と同様にして樹脂組成物を得た。

【0043】〔比較例4〕エポキシ樹脂としてビフェニル型エポキシ樹脂を用いず、表1に示すものを用いた以外は実施例1と同様にして樹脂組成物を得た。

【0044】これらの組成物につき、次の諸試験を行った。結果を表2に示す。

(イ) スパイラルフロー値

EMMI規格に準じた金型を使用して、175℃、70 kg・cm<sup>-2</sup>、成形時間120秒の条件で測定した。

(ロ) 熱伝導率

50mmφ×6mmの試験片を上部ヒーターと熱量計及び下部ヒーターとの間にサンドイッチ状に挿入し、空気圧にて一定に密着させ、50℃で定常状態に達した後の試験片両面間の温度差、熱量計出力から自動的に熱コンダクタンスを算出し、この熱コンダクタンスの値と試験\*

\* 片の厚さとの積から熱伝導率を求めた。

(ハ) 耐半田クラック性

100ピンQFPの金型を用い、トランスファー成形機により175℃、70 kg・cm<sup>-2</sup>、2分の条件で成形し、180℃で4時間ポストキュアした後、85℃/85%RH雰囲気中に24時間放置してからIRリフロー装置(240℃)で処理し、外部クラックを目視で確認することにより耐半田クラック性を評価した。

(ニ) 成形性

100ピンQFDの金型を用い、トランスファー成形機により175℃、70 kg・cm<sup>-2</sup>、2分の条件で成形し、この時の成形性を目視により評価した。

【0045】

【表1】

	比較例				実施例
	1	2	3	4	1
式(1)のビフェニル型エポキシ樹脂 <sup>*1</sup>	46.9	46.9	46.9	—	46.9
クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 <sup>*2</sup>	—	—	—	46.9	—
アラルキル型フェノール樹脂 <sup>*3</sup>	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9
トリフェニルホスフィン	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
着 色 剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
シランカップリング剤 (信越化学工業社製、 KBM-403)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
カルナバワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
三酸化アンチモン	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ブロム化エポキシ樹脂 <sup>*4</sup>	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

\*1：油化シェルエポキシ社製、TX-4000H、エポキシ当量190 g/mol

\*2：日本化薬社製、EOCN-3300、エポキシ当量187 g/mol

\*3：三井東圧化学社製、ミレックスXL-225、水

酸基当量168 g/mol

\*4：旭チバ社製、AER755、エポキシ当量459 g/mol

【0046】

【表2】

11

12

	比較例				実施例
	1	2	3	4	
スパイラルフロー (cm)	40	45	50	40	70
熱伝導率 ( $\times 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}$ )	105	105	90	105	105
耐半田クラック性 <sup>*5</sup>	—	—	0/10	—	0/10
成形性	未充填	未充填	良	未充填	良

\*5：比較例1，2，4については耐半田クラック性を評価するためのパッケージを成形することはできなかった。

【図面の簡単な説明】

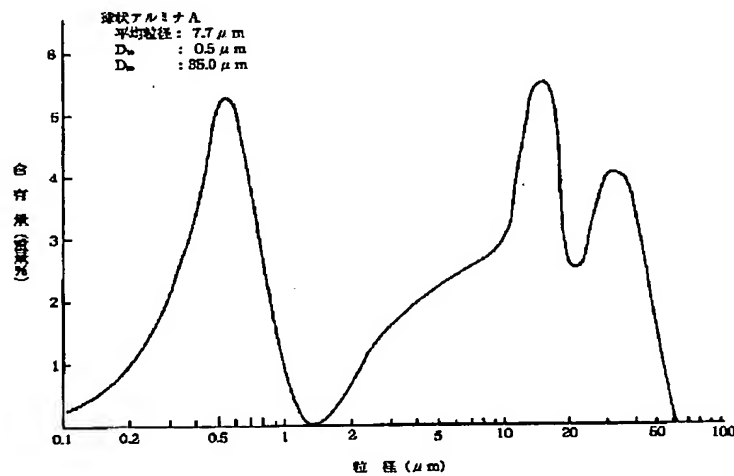
【図1】本発明で用いる球状アルミナAの粒度分布を示すグラフである。

【図2】比較例に係る球状アルミナBの粒度分布を示すグラフである。

【図3】比較例に係る球状アルミナCの粒度分布を示すグラフである。

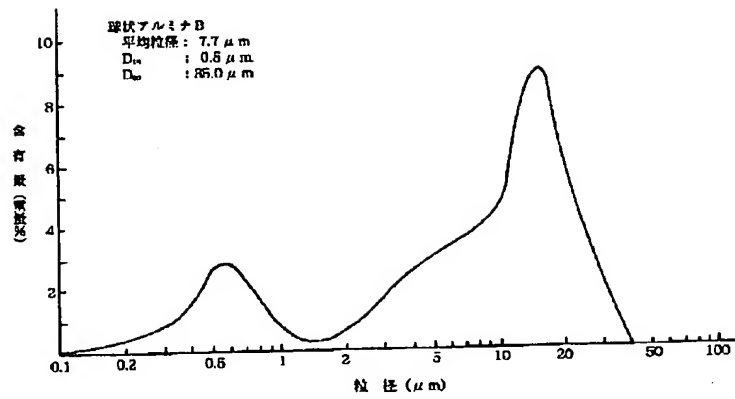
【図4】比較例に係る球状アルミナDの粒度分布を示すグラフである。

【図1】

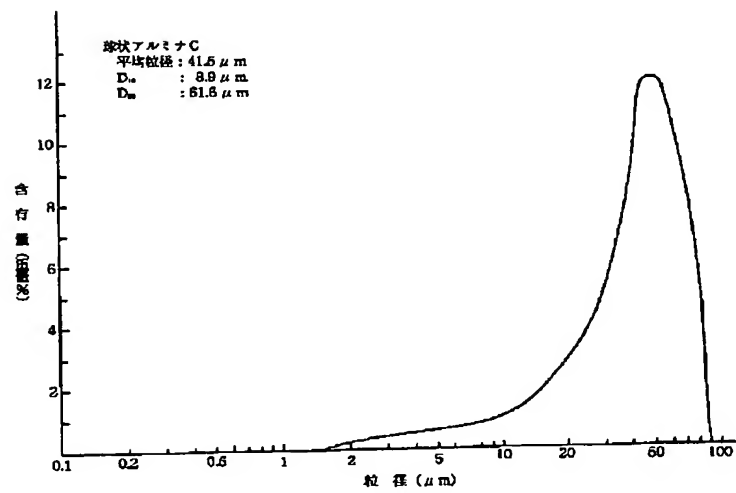




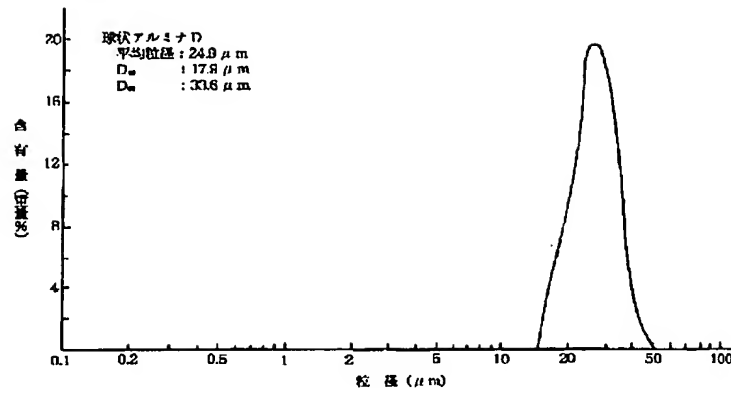
【図2】



【図3】



【図4】




---

 フロントページの続き
(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C 0 8 K 7/18

H 0 1 L 23/29

23/31

識別記号

N L D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所